

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10233220
PUBLICATION DATE : 02-09-98

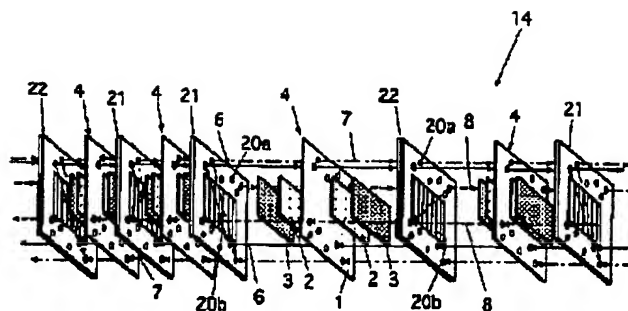
APPLICATION DATE : 20-02-97
APPLICATION NUMBER : 09036222

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND
CO LTD;

INVENTOR : KOGA MINORU;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/10

TITLE : SOLID HIGH MOLECULAR TYPE FUEL
CELL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid high molecular type fuel cell(PEFC) in which a separator for a PEFC can be manufactured at a low cost so that significant cost reduction and downsizing can be realized.

SOLUTION: A solid high molecular type fuel cell possesses anode gas, cathode gas, and respective internal manifolds 20a for cooling water and is provided with plural metal-made separators 21, 22 have functions for separating the anode gas 6 and the cathode gas 7, and plural film and electrolyte junction bodies 4 which are sandwiched between the separators. At least one part of the separators are cooling separators 22 which are equipped with cooling water passages, and the others are non-cooling separators 21 having no cooling water passage. The cooling separator 22 is formed of one flat plate, one pair of press plates respectively joined onto both faces of the flat plate, and one pair of mask plates which are further joined onto both faces thereof and have opening portions in the center portions so that the cooling water flows between the flat plate and the press plates.

COPYRIGHT: (C) JPO

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/DE 95/00113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01M8/02 H01M8/10 H01M8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 226 911 (DOW CHEMICAL CO) 1 July 1987 see page 5, line 6 - line 21 see page 5, line 51 - page 6, line 7 see page 6, line 15 - line 18; claims 9,12 ---	1,5
X	EP,A,0 228 602 (DOW CHEMICAL CO) 15 July 1987 see column 6, line 10 - line 58 see column 7, line 33 - line 41 ---	1,5
P,X	WO,A,94 05051 (DODGE CLEVELAND E) 3 March 1994 see page 35, line 31 - page 36, line 5; figures 13,17 --- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 May 1995

Date of mailing of the international search report

24. 05. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'hondt, J

特開平10-233220

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) Int.Cl.⁶H 0 1 M 8/02
8/10

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02
8/10

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-36222
(22) 出願日 平成9年(1997) 2月20日

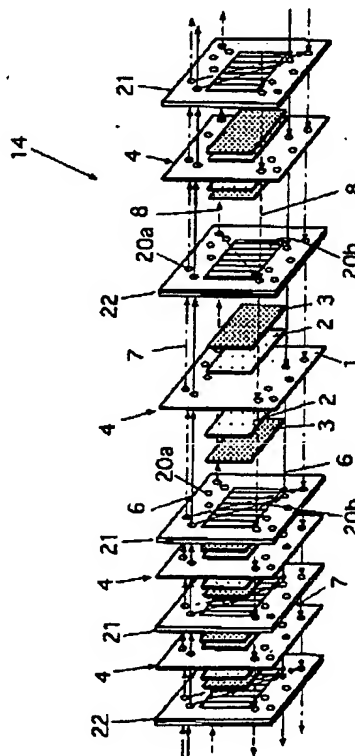
(71) 出願人 000000099
石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(72) 発明者 古賀 実
東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ
ー内
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 P E F C用セパレータを安価に製作でき、これにより大幅なコストダウンとコンパクト化が可能となる固体高分子型燃料電池を提供する。

【解決手段】 アノードガス、カソードガスおよび冷却水用の各内部マニホールド20aを有し、かつアノードガス6とカソードガス7を分離する機能を有する複数の金属製セパレータ21、22と、セパレータ間に挟持された複数の膜/電解質接合体4とを備える。セパレータの少なくとも一部は内部に冷却水流路を有する冷却セパレータ22であり、その他は冷却水流路を有さない無冷却セパレータ21である。冷却セパレータ22は、1枚の平板25と、平板の両面にそれぞれ接合された1対のプレスプレート23と、更にその両面に接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレート24とからなり、平板とプレスプレートの間に冷却水が流れるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アノードガス、カソードガスおよび冷却水用の各内部マニホールドを有し、かつアノードガスとカソードガスを分離する機能を有する複数の金属製セパレータと、該セパレータ間に挟持された複数の膜／電解質接合体とを備え、

前記セパレータは、プレス加工により両面に流路が成形されたプレスプレートを有し、該プレスプレートの両面に異なる流体が流れるようになっている、ことを特徴とする固体高分子型燃料電池。

【請求項2】 前記セパレータの少なくとも一部は内部に冷却水流路を有する冷却セパレータであり、その他は冷却水流路を有さない無冷却セパレータであり、無冷却セパレータは、1枚のプレスプレートと、該プレスプレートの両面にそれぞれ接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレートとからなり、冷却セパレータは、1枚の平板と、該平板の両面にそれぞれ接合された1対のプレスプレートと、更にその両面に接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレートとからなり、平板とプレスプレートの間に冷却水が流れるようになっている、ことを特徴とする請求項1に記載の固体高分子型燃料電池。

【請求項3】 前記プレスプレートは、1ショットプレス加工により成形する、ことを特徴とする請求項1乃至2に記載の固体高分子型燃料電池。

【請求項4】 前記膜／電解質接合体は、セパレータの全面を覆う1枚のイオン交換膜と、その両面にそれぞれ位置しマスクプレートの開口部に整合する1対の多孔質電極と、更にその両面にそれぞれ位置し開口部のプレスプレートと接する1対の支持集電体とからなる、ことを特徴とする請求項1乃至3に記載の固体高分子型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体高分子型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池(Polymer Electrolyte Fuel Cell:PEFC)は、図7の原理図に示すように、電解質にプロトン(H^+)導電性を有する高分子膜1を用い、この膜の両側に薄い多孔質Pt触媒電極2(アノードとカソード)を付けた構造を有する。それぞれの電極に H_2 および O_2 を供給し、室温〜100℃前後で動作させると、 H_2 は H_2 極(アノード)で H^+ に酸化され、 H^+ は膜内を移動して O_2 極(カソード)に到達する。一方 e^- は外部回路を通して電気的な仕事をしたのち、 O_2 極に到達する。 O_2 極では O_2 が到達した H^+ および e^- と反応して H_2O に還元される。

【0003】PEFCの構造例を図8に示す。PEFCは、セパレータ5の間に膜／電解質接合体4を挟んで1

つのセルが構成される。膜／電解質接合体4は、イオン交換膜1の両面に、Pt黒又はPt担持カーボンからなる多孔質電極2と、カーボンペーパーあるいはカーボン布からなる支持集電体3を配置したものである。また、セパレータ5は、両面にガスを流す溝を有し、かつ内部に冷却水を流す溝を有する導電性の板である。なお図8の例では内部の冷却溝は2枚のセパレータを接合して構成されている。

【0004】セパレータ5と膜／電解質接合体4を交互に複数積層することによりスタック(積層電池)が構成される。ガスや冷却水のシールは、ゴムシートやテフロンシートを間に挟んで行うことが多いが、イオン交換膜の弾性を利用して、膜自身でシールする場合もある。また、スタックの両端には金属の集電板(図示せず)を配置して外部電流取出し端子とし、さらに絶縁板を介して締付板を配置し、全体をボルト等で締め付けて一体化する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したPEFC用セパレータには、主にカーボン板の両面にNC加工で溝加工したものが従来用いられている。カーボン板には、焼結カーボン板にフェノール樹脂を含浸したもの、樹脂モールドカーボン板等が用いられる。しかし、PEFCの製造コストの中で最も大きな比率を占めるのが、セパレータの加工費であり、そのコストダウンが大きな課題となっていた。

【0006】本発明は上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、PEFC用セパレータを安価に製作でき、これにより大幅なコストダウンとコンパクト化が可能となる固体高分子型燃料電池を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、アノードガス、カソードガスおよび冷却水用の各内部マニホールドを有し、かつアノードガスとカソードガスを分離する機能を有する複数の金属製セパレータと、該セパレータ間に挟持された複数の膜／電解質接合体とを備え、前記セパレータは、プレス加工により両面に流路が成形されたプレスプレートを有し、該プレスプレートの両面に異なる流体が流れるようになっている、ことを特徴とする固体高分子型燃料電池が提供される。

【0008】本発明の固体高分子型燃料電池は、プレス加工により成形されたプレスプレートを主要な構成部品とする金属製セパレータを用いるので、従来のNC加工やモールド加工と比較してPEFC用セパレータを安価に製作でき、これにより固体高分子型燃料電池のコストダウンとコンパクト化が可能となる。

【0009】本発明の好ましい実施形態によれば、前記セパレータの少なくとも一部は内部に冷却水流路を有する冷却セパレータであり、その他は冷却水流路を有さない

い無冷却セパレータである。また、無冷却セパレータは、1枚のプレスプレートと、該プレスプレートの両面にそれぞれ接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレートとからなり、冷却セパレータは、1枚の平板と、該平板の両面にそれぞれ接合された1対のプレスプレートと、更にその両面に接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレートとからなり、平板とプレスプレートの間に冷却水が流れるようになっている。

【0010】この構成により、プレス加工用の金型の数を最小限（好ましくは1つ）にすることができ、金型のコストを大幅に低減することができる。

【0011】また、前記プレスプレートは、1ショットプレス加工により成形することが好ましい。これにより、プレスプレートのコストダウンと高精度化を同時に達成することができる。

【0012】前記膜／電解質接合体は、前記膜／電解質接合体は、セパレータの全面を覆う1枚のイオン交換膜と、その両面にそれぞれ位置しマスクプレートの開口部に整合する1対の多孔質電極と、更にその両面にそれぞれ位置し開口部のプレスプレートと接する1対の支持集電体とからなる。この構成により、イオン交換膜自体をセパレータ間のシール材として機能させることができ、かつ支持集電体により多孔質電極を保持することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において、共通する部分には同一の符号を付して使用する。図1は、本発明による固体高分子型燃料電池の側面図である。この図において、本発明の固体高分子型燃料電池10は、中央に位置するセンターホルダ12と、その両側に位置する1対のスタック14と、更にその両側に位置する1対のエンドホルダ16と、1対のエンドホルダ16を連結する連結ロッド18とからなる。センターホルダ12、スタック14及びエンドホルダ16の間にはそれぞれガスケット11が挟持され、それらの間をシールしている。また、連結ロッド18の少なくとも一方には、ネジ部が設けられ、このネジ部と螺合するナット19により全体を所定の圧力で締付けて一体化する。この構成により、アノードガス、カソードガスおよび冷却水は、センターホルダ12から供給し、かつセンターホルダ12から排出するようになっている。

【0014】図2は、図1の固体高分子型燃料電池の分解図である。この図に示すように、スタック14は、複数の金属製セパレータ21、22と、このセパレータ間に挟持された複数の膜／電解質接合体4とからなる。金属製セパレータ21、22は、アノードガス6とカソードガス7を分離する機能を有する。また、セパレータ21、22は、アノードガス6、カソードガス7および冷却水8用の各内部マニホールド20aを有し、センター

ホルダ12（図1）から供給されたアノードガス6、カソードガス7および冷却水8を各セルに供給するようになっている。更に、各セパレータ21、22は、中央部に開口部20b（凹部）を有し、膜／電解質接合体4の一部がこの凹部20bに嵌まるようになっている。

【0015】図1において、セパレータ21、22の少なくとも一部は内部に冷却水流路を有する冷却セパレータ22であり、その他は冷却水流路を有さない無冷却セパレータ21である。

【0016】膜／電解質接合体4は、セパレータ21、22の全面を覆う1枚のイオン交換膜1と、その両面にそれぞれ位置しセパレータの開口部20bに整合する1対の多孔質電極2と、更にその両面にそれぞれ位置する1対の支持集電体3とからなる。

【0017】図3は、図2のセパレータの正面図であり、図4はセパレータを構成するプレスプレートの正面図である。すなわち、セパレータ21、22は、プレス加工により両面に流路が成形されたプレスプレート23を有し、このプレスプレート23の両面に異なる流体が流れるようになっている。このプレスプレート23は、1ショットプレス加工により成形することが好ましく、これにより、プレスプレートのコストダウンと高精度化を同時に達成することができる。

【0018】図5は、無冷却セパレータ21の各部の断面図である。この図において、(A)～(G)は、図3のA～Gの各断面図である。この図に示すように、無冷却セパレータ21は、1枚のプレスプレート23と、プレスプレート23の両面にそれぞれ接合され中央部に開口部20bを有する1対のマスクプレート24とからなる。

【0019】図5(A)は、開口部20bを示しており、プレスプレート23の両面に設けられた凹凸により両面に流路が形成され、その表面に1対の多孔質電極2と、1対の支持集電体3が位置し、反応部を形成している。プレスプレート23の下側がアノード側A、上側がカソード側Cであり、それぞれアノードガス6とカソードガス7が流れるようになっている。

【0020】図5(B)(C)は、セパレータ外周部である。矢印で示す外周部をレーザー等により接合することにより、アノードガス6とカソードガス7の外部への洩れを防止することができる。図5(D)はカソードマニホールド、(F)はアノードマニホールドである。これらの図のように構成し、それぞれ矢印で示す箇所を接合することにより、カソードガス7、アノードガス6をそれぞれのセルのカソード側、アノード側に供給することができる。

【0021】図5(E)はマスク部である。図4に示すようにマスク部には多数のエンボスが設けられており、このエンボスによりアノード側Aとカソード側Cにそれぞれ流路を形成し、両面に異なる流体が流れるようにな

っている。図5(G)は、冷却水用のマニホールドである。無冷却セパレータ21では、それぞれ矢印で示す箇所を接合することにより、冷却水8はアノード側、カソード側のいずれにも流れずにそのまま通過するようになっている。

【0022】図6は、冷却セパレータの各部の断面図である。この図において、(A)(D)(F)(G)は、それぞれ冷却セパレータの場合の図3のA、D、F、Gの各断面図である。これらの図に示すように、冷却セパレータ22は、1枚の平板25と、平板25の両面にそれぞれ接合された1対のプレスプレート23と、更にその両面に接合され中央部に開口部を有する1対のマスクプレート24とからなる。この構成により、平板25とプレスプレート23の間に冷却水8が流れるようになっている。その他の構成は、中央に平板25がある点を除き、図5の無冷却セパレータと同様である。

【0023】上述した本発明の固体高分子型燃料電池は、プレス加工により成形されたプレスプレート23を主要な構成部品とする金属製セパレータ21、22を用いるので、従来のNC加工やモールド加工と比較してPEFC用セパレータを安価に製作でき、これにより固体高分子型燃料電池のコストダウンとコンパクト化が可能となる。

【0024】なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】上述したように、本発明の固体高分子型燃料電池は、PEFC用セパレータを安価に製作でき、これにより大幅なコストダウンとコンパクト化が可能となる等の優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体高分子型燃料電池の側面図である。

【図2】図1の固体高分子型燃料電池の分解図である。

【図3】図2のセパレータの正面図である。

【図4】プレスプレートの正面図である。

【図5】無冷却セパレータの各部の断面図である。

【図6】冷却セパレータの各部の断面図である。

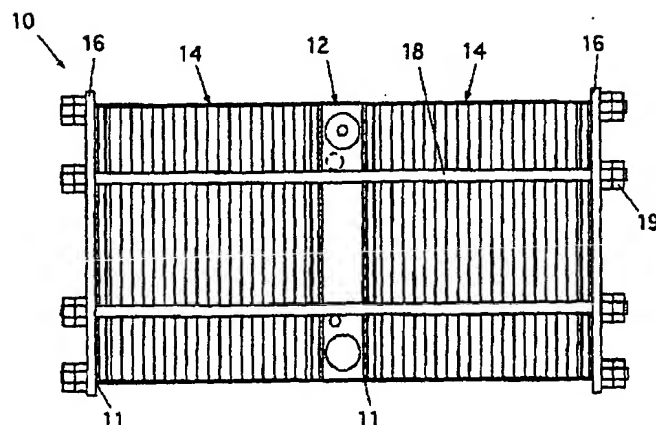
【図7】固体高分子型燃料電池の原理図である。

【図8】固体高分子型燃料電池の構造図である。

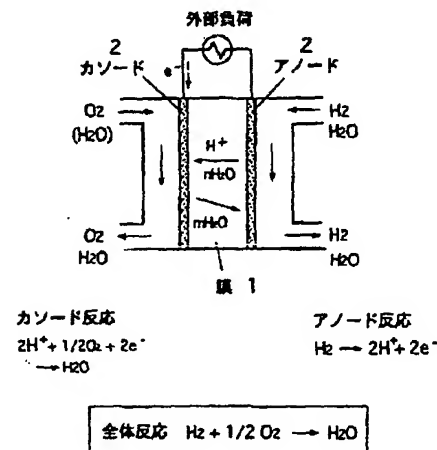
【符号の説明】

- 1 イオン交換膜（高分子膜）
- 2 電極
- 3 支持集電体
- 4 膜／電解質接合体
- 5 セパレータ
- 6 アノードガス
- 7 カソードガス
- 8 冷却水
- 10 固体高分子型燃料電池
- 11 ガasket
- 12 センターホルダ
- 14 スタック
- 16 エンドホルダ
- 18 連結ロッド
- 19 ナット
- 20a 内部マニホールド
- 20b 開口部（凹部）
- 21 無冷却セパレータ
- 22 冷却セパレータ
- 23 プレスプレート
- 24 マスクプレート
- 25 平板

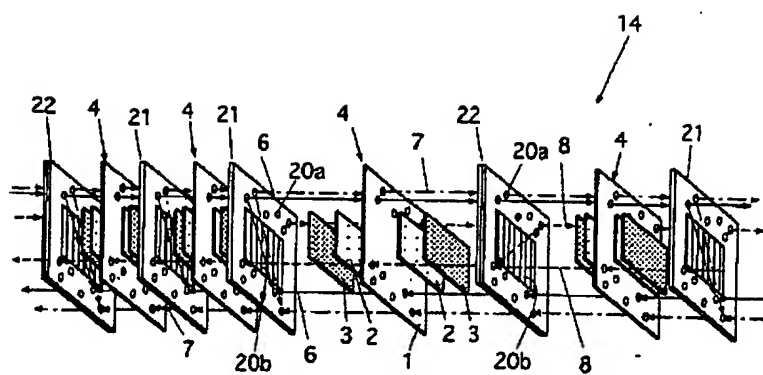
【図1】



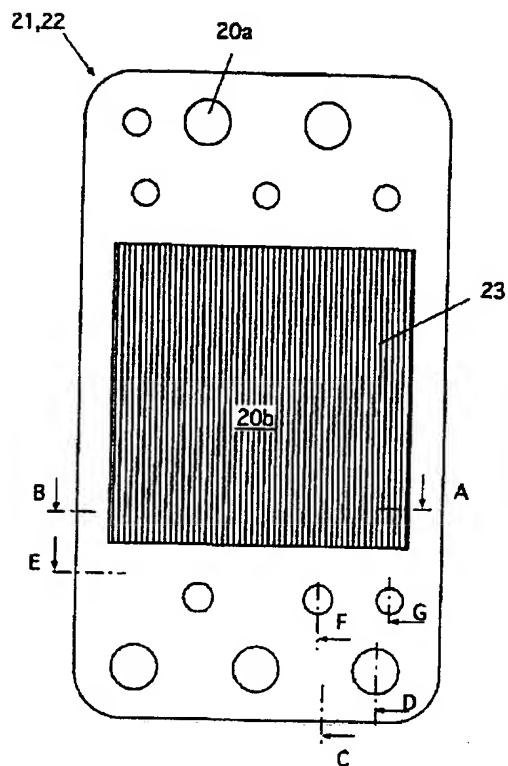
【図7】



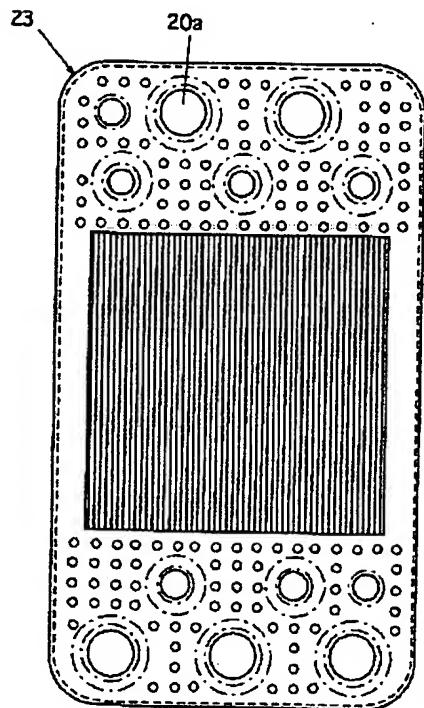
【図2】



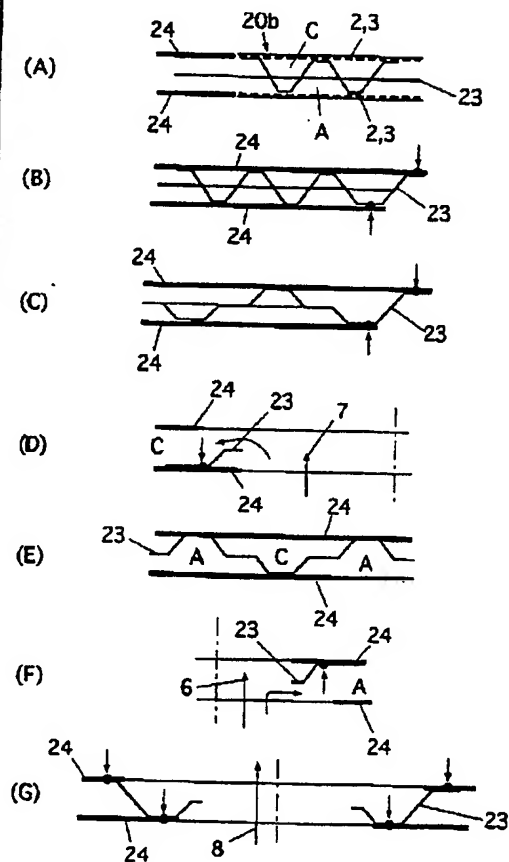
【図3】



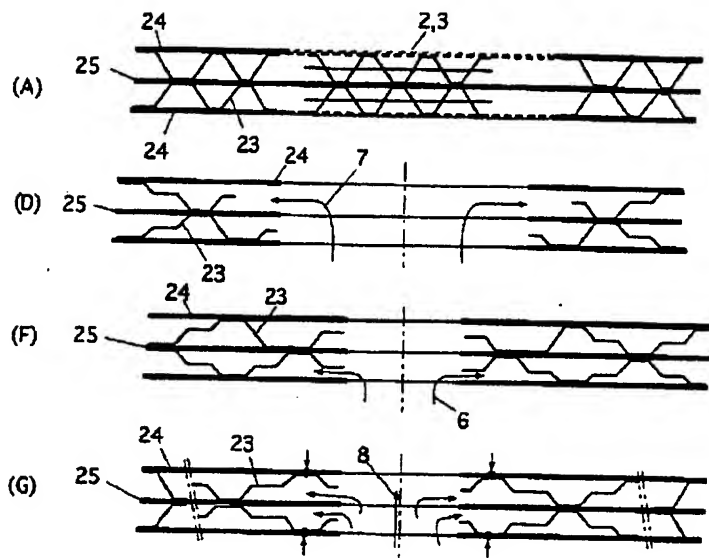
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

